

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-136107

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

H04B 3/03

H01F 19/00

H03H 11/32

H04B 3/20

H04M 1/76

(21)Application number : 2000-261126

(71)Applicant : STMICROELECTRONICS SA

(22)Date of filing : 30.08.2000

(72)Inventor : PRAT GILDAS
CHIANALE ALAIN

(30)Priority

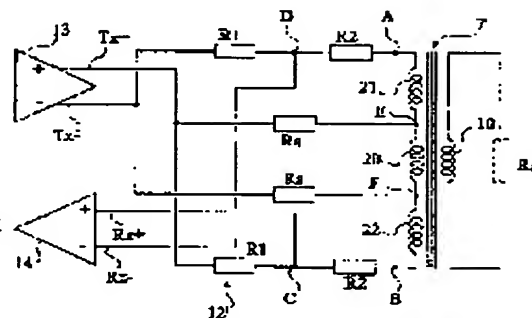
Priority number : 1999 9910989 Priority date : 30.08.1999 Priority country : FR

(54) ASYMMETRICAL TRANSFORMER FOR TELEPHONE LINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an asymmetrical transformer for telephone line that prevents a structure of an echo cancellation circuit provided between a transformer and a transmission/reception head from being complicated by increasing a voltage in a transmission direction without decreasing a voltage in a receiving direction.

SOLUTION: The asymmetrical transformer is provided between a 2-wire line and a transceiver, has at least one primary winding with 1st number of turns connected to the 2-wire line and at least three secondary windings of series connection connected to the transceiver. The asymmetrical transformer is characterized by that respective number of turns of the secondary windings connected in series depends on a desired transformation ratio for the transmission and reception.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-136107

(P2001-136107A)

(43)公開日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターコット*(参考)

H 0 4 B 3/03

H 0 4 B 3/03

A

H 0 1 F 19/00

H 0 1 F 19/00

Z

H 0 3 H 11/32

H 0 3 H 11/32

H 0 4 B 3/20

H 0 4 B 3/20

H 0 4 M 1/76

H 0 4 M 1/76

Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-261126(P2000-261126)

(22)出願日 平成12年8月30日(2000.8.30)

(31)優先権主張番号 9910989

(32)優先日 平成11年8月30日(1999.8.30)

(33)優先権主張国 フランス (F R)

(71)出願人 591035139

エステーマイクロエレクトロニクス ソシエ

テ アノニム

フランス国, 94250 ジェンティリイ, ア

ベニュー ガリエニ, 7 番地

(72)発明者 ジルダ ブラ

フランス国, 38100 グルノーブル,

リュ ジャク ティボー, 3 番地

(72)発明者 アラン シャナル

フランス国, 38120 サン エグレーブ,

リュ デ ムウトネ, 80番地

(74)代理人 100074930

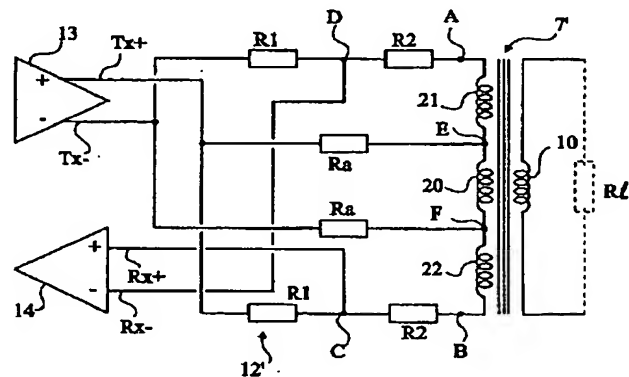
弁理士 山本 恵一

(54)【発明の名称】 電話回線用非対称トランス

(57)【要約】

【課題】 受信方向における電圧を減少することなく、送信方向における電圧上昇を提供し、トランスとモデムの送信/受信ヘッド間に備えられる反響消去回路を複雑構造にしない。

【解決手段】 2線回線とトランシーバ装置間に設けられる非対称トランスであり、回線側に第一の巻き回数を有する少なくとも1つの1次巻き線と、装置側に少なくとも3つの2次巻き線を直列に含み、直列の2次巻き線のそれぞれ巻き回数が、送信と受信における所望の変圧比によって決まることを特徴とする非対称トランスを提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 線回線 (1) とトランシーバ装置間に設けられる電話回線用非対称トランス (7') において、

回線側に第一の巻き回数を有する少なくとも 1 つの 1 次巻き線 (10) と、
装置側に少なくとも 3 つの直列の 2 次巻き線 (20、21、22) とを含み、直列の 2 次巻き線のそれぞれ巻き回数は送信と受信における所望の変圧比によって決まることを特徴とする非対称トランス。

【請求項 2】 送信信号が中央の 2 次巻き線 (20) の端子 (E、F) を通って与えられ、受信信号が直列結合の 2 次巻き線 (21、20、22) の両端の端子 (A、B) を通ってサンプリングされることを特徴とする、請求項 1 に記載の非対称トランス。

【請求項 3】 中央の 2 次巻き線 (20) が、送信における所望の変圧比 (N) の関数である巻き回数を含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の非対称トランス。

【請求項 4】 2 つの両端の 2 次巻き線 (21、22) が、受信において 1 以上の変圧比を得るように選択される巻き回数を含むことを特徴とする、請求項 3 に記載の非対称トランス。

【請求項 5】 それぞれ両端の巻き線 (21、22) の巻き回数と 1 次巻き線 (10) の巻き回数の間の比が $(N-1)/2N$ に等しく、この場合 N は 1 次巻き線の巻き回数と中央の 2 次巻き線 (20) の巻き回数の間の比を表すことを特徴とする、請求項 4 に記載の非対称トランス。

【請求項 6】 2 線伝送線 (1) と、モデムの送信ヘッド (13) 及び受信ヘッド (14) の間に設けられるハイブリッド 2 線/4 線変換回路であり、前記回路がインピーダンス整合及び反響消去回路 (12') と請求項 1 に記載の回線トランス (7') を含むことを特徴とするハイブリッド回路。

【請求項 7】 請求項 5 に記載のトランスと設けられる前記ハイブリッド回路が、受信において $2/(N+2)$ の透過を有することを特徴とする、請求項 6 に記載のハイブリッド回路。

【請求項 8】 前記ハイブリッド回路が、トランス (7') の直列結合の 2 次巻き線 (21、20、22) のそれぞれ両端の端子 (A、B) と、受信ヘッド (14) の 2 つの入力端子 (Rx+, Rx-) のうちの 1 つとの間に第一のインピーダンス (R2) を含み、前記入力端子は第二のインピーダンス (R1) によって送信ヘッド (13) の 2 つの出力端子 (Tx-, Tx+) のうちの 1 つに接続され、第一と第二のインピーダンス値の間の比が、1 次巻き線 (10) と中央の 2 次巻き線 (20) のそれぞれ巻き回数の間の比 (N) の半分と等しくなるようにすることを特徴とする、請求項 7 に記載のハイブリッド回線。

【請求項 9】 前記ハイブリッド回線が非対称デジタル電話加入者線端末に内蔵されることを特徴とする、請求項 6 に記載のハイブリッド回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、伝送線上（例えば電話回線）で使用されるトランスに関する。より詳細には、本発明はこれら伝送線の端末、すなわち利用者の装置側又は集合装置側（例えば電話交換機やインターネット型ネットワークプロバイダ側）で使用されるトランスに関する。さらに詳細に言えば、本発明は同じ伝送線上で所望の信号の送受信を可能にするためのハイブリッド 2 線/4 線回路に設けられる回線トランスに関する。このタイプのトランスは、電話回線に接続され所望の信号を送受信するのに用いられ、どのような装置にも適応可能である。すなわち、電話ネットワークを伝送サポートとして使うことによって、音声伝送用の電話機やデジタルデータ交換用のモデムに適応できる。

【0002】

【従来の技術】図 1 は電話回線 1 上の異なる装置の接続を極めて概略的に示す図であり、より詳細には、電話加入者側の装置の接続を示す図である。電話回線 1 は一般的に電話交換機 2 と加入者側の接続要素 3 の間にある 2 線（ツイン）回線である。ここでは簡単のために電話交換機 2 を考察しているが、回線はサブターミナルブロックやターミナルブロック等のような異なる集合装置を通過していることに留意されたい。電話加入者側の接続要素 3 は分岐手段から構成することができ、分岐手段は電話回線を電話機 4 またはモデム 5 のどちらかに分岐させる。モデム 5 は例えばマイクロコンピュータ等のデジタル装置 6 に接続されている。上記に説明した以外の形状はもちろん電話加入者側にも集合装置側にも存在可能である。しかしながら、これに関して詳しく論じても本発明の論議に何ら付加されることがない。従って全く既知であるので省略する。

【0003】電話交換機 2 及びモデム 5 それぞれの側において、電話回線と、一般にデジタル的にデータ処理する回路との間にインターフェースシステムを有することが必要である。このラインインターフェースは内蔵させることができないので特に重要な要素である。本発明が適応する回線トランス 7 を含むハイブリッド回路はこのインターフェースに含まれる。

【0004】より詳細には、本発明は高速度デジタル接続環境で使われる回線トランスに適応し、さらに詳細には非対称デジタル電話加入者線 (ADSL) に使用される回線トランスに適応する。従って、図 1 においてモデム 5 は ADSL 端末を構成する。

【0005】非対称接続の特徴は、データ速度が伝送方向によって異なることである。つまり、データが電話加入者側から集合装置へ伝送されるのか、又は、集合装置

から電話加入者側へ伝送されるのかによってデータ速度は異なる。図を明解にするために図1には示していないが、より詳細には、回線トランスも含むデータプロバイダ（例えばインターネットプロバイダ）は、使用されている回線とは別の回線の端末に存在する。図1では電話交換機2はデータ処理を必要とし、従って回線トランスが必要であることが仮定される。図を極端に簡素化しているので、図1のブロック2はモデム5が接続されるADSL接続の集合プロバイダであることが仮定できる。

【0006】このような非対称システムにおけるデータ速度は、例えば「上向き」方向、つまり利用者からプロバイダへの方向では1秒間に約500キロビットであり、「下向き」方向、つまりネットワークから利用者への方向では1秒間に約1.5から6メガビットである。

【0007】電話加入者側（又はプロバイダ側）に設けられる非対称回線トランスは、回線とデータ処理装置間の電圧を減少するのに使用される。事実、回線電圧はしばしば、データ処理装置が耐えられる電圧と適合できない。回線トランスはまた、同じ根拠で電話機のみが存在することがあるが、しかしながらこの場合速度は対称である。

【0008】回線トランスが存在すると装置から回線への送信電圧は増大し、回線から装置への受信電圧は減少する。電圧の増加比または減少比は、使用されるトランスの変圧比に関連している。

【0009】高速度非対称伝送の環境では、特に激しい減衰をもたらす長い回線に対して、送信される信号のレベルは高く、受信信号の示すレベルは極めて低い。送信方向では、トランスによって実行される電圧の増大は、雑音レベルを超えるための高伝送電力を必要とする、高速度伝送の必要性に適合できる。

【0010】しかしながら、受信方向において回線トランスによって実行される減衰は装置の動作に逆に影響を与えてしまう。事実、信号受信機は入力にレベルの極めて低い雑音源を持たねばならず、このことで装置の実施が困難になってしまう。受信機の入力では、トランス（装置側に位置する巻き線）を通った電圧が小さいので、雑音電圧はさらに小さくなければならない。

【0011】図2はモデムの送信／受信ヘッド間のハイブリッド回路の従来の例を示す図である。トランス7を下方向に走る電話回線を、点線で示す回線抵抗 R_L によって記号で示す。回線抵抗 R_L はトランス7の1次巻き線10に並列に接続され、1次巻き線10は回線側の任意の巻き線と定義する。2次巻き線11側において、インピーダンス整合及び反響消去回路12は一般的に、送信ヘッド13及び受信ヘッド14より前に存在する。送信ヘッド13及び受信ヘッド14は図2において、差動増幅器で構成され終端要素によって記号で表される。送信／受信ヘッドは一般的に、低雑音増幅器（LNA）によって構成される。送信ヘッド13の入力と受信ヘッド

14の出力は処理装置15に接続される。処理装置15は本発明の目的ではないので、詳細には述べない。

【0012】インピーダンス整合及び反響消去回路12は一般に、後に論じる所望の機能に適してアSEMBLされたインピーダンスで基本的に構成される。反響消去については、インピーダンスは一般に妥協インピーダンスと呼ばれ、特性ラインのバッチの制約を満たすように大きさが合わせられる。これらのインピーダンスはたいいてい、RCインピーダンスである。しかしながら、本発明の必要性と簡素化のため、回路12は単に抵抗性を持つものとしてみなす。

【0013】従って、送信においてヘッド13のそれぞれ出力 T_{x+} 及び T_{x-} は所謂、送信駆動抵抗 R_a を介してトランス7の2次巻き線11の端子の1つに接続される。抵抗 R_a は回路12のインピーダンス整合部分を構成する。受信方向においては、送信の反響による信号の激しい汚染が受け入れられない場合、ヘッド14の入力端子 R_{x+} 及び R_{x-} は2次巻き線11の端子A及びBに直接接続することができない。従って反響消去回路が使用される。簡素化された方法において、この回路は、端子Aと T_{x-} の間、及び端子Bと T_{x+} の間に直列に結合される2つの抵抗 R_e 及び $2R_e$ から構成される。端子 R_{x+} 及び R_{x-} はこれら直列結合の中間点CとDに接続される。

【0014】図2に説明されるような従来の回路において、それぞれ抵抗の値は、端子 T_{x+} とDの間、及び端子 T_{x-} とCの間の抵抗 $2R_e$ が、端子DとBの間、及び端子CとAの間の抵抗 R_e の2倍に相当するようになっている。接続点CとDにおいて反響消去機能の効果を発揮するために、減算される送信データを回復する必要がある。事実、端子AとBの間における電圧は送信及び受信電圧の和に相当する。インピーダンス整合回路12によって実施される反響消去機能は、端子CとDを通して受信電圧のみを得るために、端子AとBを通る電圧から送信電圧を減算することで成り立つ。

【0015】図2で説明されるような回路12の送信における透過は $1/2$ である。つまり、送信ヘッド13によって与えられる電圧の半分が、整合ネットワークによって失われていることになる。しかしながら送信方向においては、回線上で送信される電圧を変圧比（N）で増加させる機能をトランス7が確実に有するので、これは重大な問題ではない。送信方向において、駆動抵抗 R_a の値は、回線の等価抵抗 R_L と送信における変圧比N（1次巻き線10の巻き回数／2次巻き線11の巻き回数）によって決まる。この値は $R_L/2N^2$ である。

【0016】図2で説明されるような回路12の受信における透過は $2/3$ である。また、この方向におけるトランスによる透過は $1/N$ だけである。

【0017】従って、高速度伝送用に設けられる非対称回線トランスの場合、レベルの低い受信の雑音源につい

て、トランスの変圧比だけではなく、反響消去回路による追加の減衰にも考慮しなければならないことが分かる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】開示される本発明の実施形態では、雑音の受信を軽減することのできる新規な非対称回線トランスが提供される。本発明の実施形態は特に、従来のトランスに関して、回線トランスによって実施される送信信号の増加に影響を与えることなく、受信信号レベルの増大を可能にすることを目的とする。

【0019】本発明の実施形態では更に、非対称データ伝送に特によく適合される新規なハイブリッド回路が提供される。

【0020】開示される本発明の実施形態の特徴は、受信方向における電圧を減少することなく、送信方向における電圧上昇を提供することである。従って、伝送方向によって異なる変圧比が得られる。

【0021】第一の解決策は、送信トランスのみに対して1以外の変圧比を得るために、送信トランスと受信トランスを別個に提供することであったが、2線/4線ハイブリッド回路の回線トランスにおいて、そのような解決策は反響消去回路を特に複雑構造にしてしまう。従って、トランスを二重に有するこのような解決策では、少なくとも反響消去部分に対して欠陥を積み重ねる結果となってしまう。

【0022】従って、本発明の実施形態では、トランスとモデムの送信/受信ヘッド間に備えられる反響消去回路を複雑構造にしない解決策が提供される。

【0023】

【課題を解決するための手段】より詳細には、本発明の実施形態において、2線回線とトランシーバ装置間に非対称トランスが設けられ、非対称トランスは、回線側に第一の巻き回数を有する少なくとも1つの1次巻き線と、装置側に少なくとも3つの2次巻き線を直列に含み、直列の2次巻き線のそれぞれ巻き回数は送信と受信における所望の変圧比によって決まる。

【0024】本発明の実施形態によると、送信信号が中央の2次巻き線の端子を通して与えられ、受信信号が直列結合の2次巻き線の、両端の端子を通してサンプリングされる。

【0025】本発明の実施形態によると、中央の2次巻き線が、送信における所望の変圧比の関数である巻き回数を含む。

【0026】本発明の実施形態によると、2つの両端の2次巻き線が、受信において1以上の変圧比を得るように選択される巻き回数を含む。

【0027】本発明の実施形態によると、それぞれ両端の巻き線の巻き回数と1次巻き線の巻き回数の間の比が $(N-1)/2N$ に等しく、この場合Nは1次巻き線の巻き回数と中央の2次巻き線の巻き回数の間の比を表

す。

【0028】本発明はまた、2線伝送線と、モデムの送信ヘッド及び受信ヘッドの間にハイブリッド2線/4線変換回路を提供し、前記回路がインピーダンス整合及び反響消去回路と回線トランスを含む。

【0029】本発明の実施形態によると、ハイブリッド回路の受信における透過は $2/(N+2)$ である。

【0030】本発明の実施形態によると、ハイブリッド回路がトランスの直列結合の2次巻き線のそれぞれ両端の端子と、受信ヘッドの2つの入力端子のうちの1つとの間に第一のインピーダンスを含み、前記入力端子は第二のインピーダンスによって送信ヘッドの2つの出力端子のうちの1つに接続され、第一と第二のインピーダンス値の間の比が、1次巻き線と中央の2次巻き線のそれぞれ巻き回数の間の比の半分と等しくなるようにする。

【0031】本発明の実施形態によると、ハイブリッド回路が非対称デジタル電話加入者線端末に内蔵される。

【0032】

【発明の実施の形態】図3に関し、同じ要素には他の図面と同じ記号を付した。図を明解にするため本発明の理解に必要な要素のみを図に示し、以下説明する。特に反響消去回路は抵抗として簡単に図示する。しかしながら実際はこれらが妥協インピーダンスであることに留意されたい。また、送信信号を発生し受信信号を利用するための回路は本発明の目的ではないので説明は省く。

【0033】説明される本発明の実施形態の特徴は、回線側に少なくとも1つの巻き線と装置側に少なくとも3つの巻き線を直列に含むトランスを提供することであり、直列の巻き線のそれぞれ巻き回数は送信及び受信における所望の変圧比によって決まる。

【0034】従って1つだけのトランスが使用されるにもかかわらず、送信及び受信における変圧比は分離される。

【0035】選択される3つの巻き線の数回数は回線と送信/受信ヘッド間で実行される2線/4線変圧に関連している。

【0036】図3は本発明による非対称回線トランス7'の実施形態を極めて概略的に示す図であり、非対称回線トランス7'はインピーダンス整合及び反響消去回路12'と組み合わせられる。つまりこれは本発明による非対称ハイブリッド回路の実施形態である。

【0037】前述したようにインピーダンス整合及び反響消去回路は一方では従来の送信ヘッド13及び受信ヘッド14に接続され、もう一方ではトランス7'に接続されている。従来、トランスの1次巻き線10は電話回線の2線に接続されており、電話回線は点線で示されている回線抵抗RLによって記号で表される。送信ヘッド13は2つの差動出力端子Tx+とTx-を有し、一方受信ヘッド14は2つの差動入力端子Rx+とRx-を含む。ヘッド13の上流の回路とヘッド14の下流の回

路のそれぞれは図3に図示していないが、これらは従来の回路である。

【0038】図3の実施例によると、トランス7'の2次巻き線は巻き線20、21、及び22を直列に含む。第一の中央の巻き線20は、送信における所望の電圧上昇によって選択される巻き回数を含む。例えば送信において、変圧比Nを前述の従来技術で得るために、1次巻き線10の巻き回数と中央の2次巻き線20の巻き回数の間の比をNにする。

【0039】巻き線21と22は巻き線20の両側に位置し、好ましくは送信において電圧減少がないように2つのそれぞれの巻き回数が選択される。従って、2次巻き線（直列巻き線21、20及び22）と巻き線10の間の変圧比を好ましくは1にし、トランス7'の2次巻き線の両端の端子A、Bを通る電圧が、減衰の無い回線電圧に相当するようにする。好ましくは、巻き線21と22が同じ巻き回数を有するようにする。従って、それぞれ巻き線21と22の巻き回数と、巻き線10の巻き回数の間の比は好ましくは $(N-1)/2N$ である。

【0040】本発明によると、中央の巻き線20の端子E及びFは差動伝送信号を受信するのに使用される。図3の実施例において、端子Eは巻き線20及び21の接合点であり、端子Fは巻き線20及び22の接合点である。

【0041】インピーダンス整合及び反響消去回路12'は従来、インピーダンス整合要素を構成している伝送駆動抵抗Raを含んでいる。従って、端子Tx+は抵抗Raを介して端子Eに接続される。同様に端子Tx-は抵抗Raを介して端子Fに接続される。従来技術では、図3における回路12'の抵抗Raの値は、回線抵抗RL及び送信変圧比Nによって大きさが合わせられる。従って、 $Ra = RL/2N^2$ となる。

【0042】受信信号はトランス7'の2次巻き線の両端の端子を通り、そして端子A及びBを通してサンプリングされる。反響消去機能を実施するために従来では、端子AとBを通して受信された信号から、送信された信号の反響を減算することが必要である。この目的を達成するため、本発明によると送信ヘッド13のそれぞれの端子Tx+とTx-は電圧分割ブリッジを介して、トランス7'の2次巻き線の両端の端子BとAのうちの1つに接続される。例えば、端子Tx+は直列の抵抗R1とR2を介して端子Bに接続される。同様に端子Tx-はもう一つ別の直列結合の抵抗R1とR2を介して端子Aに接続される。直列結合の抵抗R1とR2の中間点であるDとCはそれぞれ端子Rx-とRx+に接続される。

【0043】図3で使われる表記は、差動動作が中央の巻き線20に関し構造を対称にするという事実に関連している。

【0044】受信信号において反響消去効果を得るために、抵抗R1とR2のそれぞれの値が $R2 = R1N/2$

を満たすようにする。ただし、巻き線10及び20の間の変圧比をN、巻き線21、22それぞれと巻き線10との間の変圧比を $(N-1)/2N$ とする。

【0045】開示された実施形態の利点は、送信における電圧上昇に影響を与えることなく、回線トランスを通して受信における減衰を避けることが可能な点である。

【0046】もう一つ別の利点は、反響消去回路による受信における減衰を最小限に抑えることができることである。事実、図2について論じたように、従来技術の反響消去回路は、トランスによって生じる減衰に加え、受信において2/3の減衰をも生じさせ、受信における全体の透過は2/3Nに達する。ただしNは1よりも大きいとする。開示された本発明の実施形態によると、反響消去回路は2/(N+2)の減衰、つまり受信における全体の透過は2/(N+2)となり、本発明の実施形態の受信における透過は図2のアセンブリのそれよりも常に大きくなる。また本発明が送信における透過を変更していないことにも留意されたい。

【0047】もう一つ別の利点は、3つの2次巻き線を有するトランスを使用することによって、インピーダンス整合及び反響消去回路を複雑構造にしていないことである。特に、反響消去回路に必要なインピーダンスの数は従来技術のそれと同一である。

【0048】更に別の利点は、受信の際の電圧減少を起こさずに伝送部品の電源電圧を軽減することができる点である。

【0049】また更に別の利点は、ハイブリッド変換回路の他の部分を変更しなくても有効であることである。特に、開示された実施形態のトランスによって、2つの巻き線20及び10に分割することが可能であり、それにより直列に4つの部分を含む1次巻き線と2次巻き線の中間点にキャパシタンスを挿入することが可能となることに留意されたい。従って、音声に相当する0~20kHz周波数帯を抑制する従来技術と同様に、本発明では送信及び受信における高域型の伝達関数を得ることができる。

【0050】もちろん、開示された本発明の実施形態は、この技術分野に熟達する者がすぐに考え得る種々の変更、修正、及び改良が可能である。特に、上記はADSL型伝送に関連して説明してきたが、本発明の特徴、とりわけ送信比と受信比を分離させる特徴は、他のデータ伝送の応用に有効である。

【0051】更に、本発明によるインピーダンス整合及び反響消去回路の部品のサイズ調節は、前述の機能の表示に基づくこの技術分野に熟達する者の能力の範囲以内である。特に、表示された抵抗比を抵抗及び容量の妥協インピーダンスに置き換えることは、この技術分野に熟達する者の能力の範囲以内である。

【0052】更に、送信方向における変圧比は、回線上に送信されるのが望ましい電圧と、回線の送信ヘッド1

3によって与えられる電圧に関連していることに留意されたい。最後に本発明の変形としては、巻き線10の巻き回数を N とし、巻き線21と22に対して $(N-1)/2$ より大きい巻き回数を与えることにより、受信における電圧増加を提供することができる。この場合はもちろん、抵抗 $R1$ と $R2$ との間の比を適合させなければならない。

【0053】このような変更、修正および改良は、本開示の一部を構成するものであり、本発明の趣旨および範囲に包含されるものである。したがって以上の説明は単に例示を目的としたものであって、本発明を限定しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲およびその等価物の定義によってのみ限定される。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術および解決すべき課題を示すための図である。

【図2】従来技術および解決すべき課題を示すための図である。

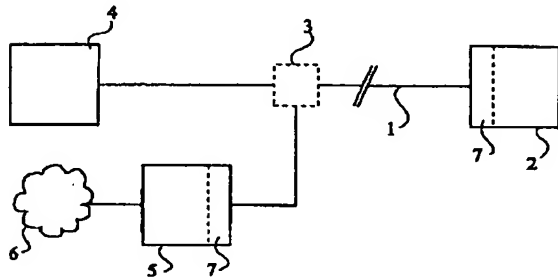
【図3】トランスと送信/受信ヘッド間のインピーダンス整合及び反響消去回路に組み合わせられた、本発明に*

* による回線トランスを示す図である。

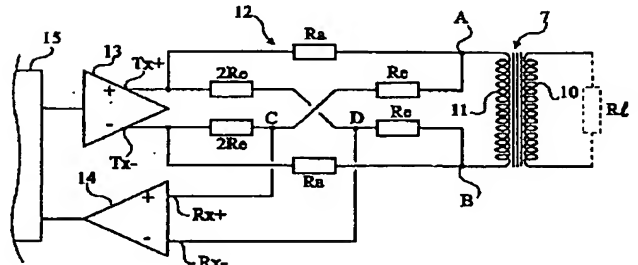
【符号の説明】

- 1 電話回線
- 2 電話交換機
- 3 接続要素
- 4 電話機
- 5 モデム
- 6 デジタル装置
- 7、7' 回線トランス
- 10 1次巻き線
- 11、20、21、22 2次巻き線
- 12、12' インピーダンス整合及び反響消去回路
- 13 送信ヘッド
- 14 受信ヘッド
- 15 処理装置
- A、B、C、D、E、F 端子
- $Rx+$ 、 $Rx-$ 入力端子
- $Tx+$ 、 $Tx-$ 出力端子
- $R1$ 、 $R2$ 、 Ra 、 Re 、 $2Re$ 抵抗
- RL 回線抵抗

【図1】



【図2】



【図3】

